

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-209937
 (43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/004

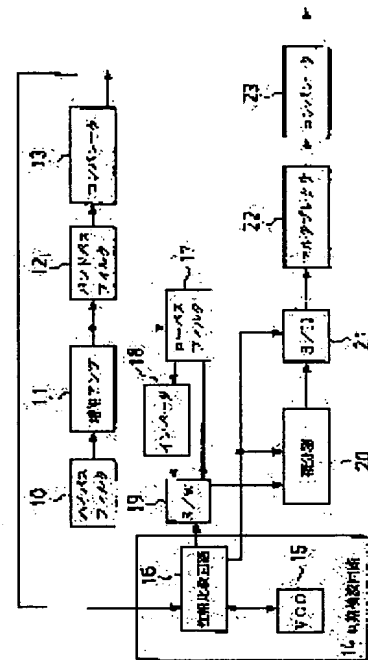
(21)Application number : 2000-018466 (71)Applicant : RICOH CO LTD
 (22)Date of filing : 27.01.2000 (72)Inventor : WATANABE SHIYOUSO

(54) DEMODULATION DEVICE AND INFORMATION RECORDING/ REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the sampling by accurately producing an integration timing signal even for the various kinds of fluctuation such as the periodic fluctuation of a wobble, when the demodulation is performed by integrating the wobble existing on a recording medium.

SOLUTION: By a synchronization detecting circuit 14, a synchronizing signal to the wobble signal is produced by comparing phases of the wobble signal detected from media and a phase modulation signal based on the phase modulation system, and the integration timing signal is produced based on this synchronizing signal, then the wobble signals are successively sampled based on the above integration timing signal by an integrator 20 and an S/H 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体上に位相変調方式を用いてトラックのウォブルで記録されたレーザ照射位置情報を検出する復調装置であって、

前記記録媒体への照射光に対する反射光に基づいて前記ウォブルのウォブル信号を検出するウォブル信号検出手段と、

該手段によって検出されたウォブル信号と前記位相変調方式に基づく位相変調信号の位相を比較して前記ウォブル信号に対する同期信号を生成し、該同期信号に基づいて積分タイミング信号を生成する同期検波手段と、
該手段によって生成された積分タイミング信号に基づいて前記ウォブル信号を順次サンプリングするサンプル手段とを備え、該サンプル手段によってサンプリングされた出力信号レベルに基づいて位相復調情報を検出するようにしたことを特徴とする復調装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の復調装置において、前記積分タイミング信号の立ち上がりエッジを検出する積分タイミング立上検出手段を設け、該手段によって検出された前記積分タイミング信号の立ち上がりエッジがウォブル信号の周期変動に追従するようにして前記サンプル手段がサンプリングを行うようにしたことを特徴とする復調装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の復調装置において、前記ウォブル信号の周期変動量を検出するウォブル周期変動量検出手段を設け、該手段によって検出された周期変動量に従って前記積分タイミング信号の周期を可変させて前記サンプル手段がサンプリングを行うようにしたことを特徴とする復調装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の復調装置において、前記ウォブル信号のピークを検出するウォブルピーク検出手段を設け、該手段によって検出されたピークと前記積分タイミング信号の中心を同期させて前記サンプル手段がサンプリングを行うようにしたことを特徴とする復調装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の復調装置において、前記ウォブル信号の立ち上がり立ち下りの両エッジを検出するウォブル両エッジ検出手段と、該手段によって検出された両エッジに基づいて前記ウォブル信号のデューティ比を判別するデューティ比判別手段と、前記積分タイミング信号の周期を前記デューティ比判別手段によって判別されたデューティ比に追従させて前記サンプル手段がサンプリングを行うようにしたことを特徴とする復調装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の復調装置を備えた情報記録再生装置であって、前記復調装置によって検出された位相復調情報に基づいて前記記録媒体に対する情報の記録及び再生を行う手段を備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、位相変調方式を用いてトラックのウォブリングで記録されているメディア（記録媒体）上のレーザ照射位置の情報を検出する復調装置及びその復調装置を設けた情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、記録媒体の一種である光ディスクの分野においては種々の規格が存在し、多種の光ディスク用メディアが存在する。例えば、フォーマット方法が異なるメディア、記録層が多層で構成されているメディア、反射率や溝深さなどが異なっているメディアなどがある。

【0003】それと同じように、メディア上のレーザ照射位置の情報を表わす手段にもいくつかの方法が用いられている。例えば、メディア上にウォブルと呼ばれる記録溝のうねりによってレーザ照射位置の情報を表わす手段、ランドブリピットと呼ばれる溝によってレーザ照射位置の情報を表わす手段などがその一例である。

【0004】上記レーザ照射位置の情報を表わす手段の一つであるウォブルは、位置情報を変調してメディア上に記録している。

【0005】また、位置情報を変調する方法にも種々な方法が存在する。上記位置情報の変調方法の一つである位相変調方式では、信号の位相の反転によって“1”と“0”を識別させてメディア上のレーザ照射位置のアドレス情報を表している。

【0006】上記のように前記位相変調方式によって位相の反転で示されたメディア上の位置情報を検出するためには、ウォブルの位相から位置情報の復調を行う必要がある。

【0007】従来、上述のような位相変調したウォブル信号からレーザ照射位置の検出を行う回路を含むものとして、次に示すような情報記録再生装置があった。光ディスク媒体上でアドレス情報を位相変調したウォブル信号に対応してウォブリングされた形状にトラックを形成することにより、光ディスク媒体のトラッキング信号の S/N やアドレス情報の C/N を低下させることなく記録容量を拡大する情報記録再生装置（例えば、特開平 10-69646 号公報参照）。

【0008】このような情報記録再生装置によれば、アドレス情報をウォブル信号に変換する手法が位相変調なので特性的にアドレス情報の C/N が良好であり、必要な性能を確保したままのトラックのウォブリング振幅を短縮することが出来る。つまり、トラックの配列ピッチを高密度化できるので、光ディスク媒体の記録容量を増加させることが出来る。

【0009】ところで、上述のような情報記録再生装置では、ウォブルの位相変調に伴ってウォブル検出信号のそのものを反転させて復調を行っていたが、最近ではウ

ォブル検出信号を反転させて復調するのではなく、ウォブルに対して積分を行うタイミング信号（「積分タイミング信号」と称する）を用いて積分のサンプリング結果、あるいはタイミング信号を反転させることによって復調を行う技術が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようなウォブルを積分して復調を行う技術では、積分タイミング信号をウォブルの周期変動などの各種変動に対して正確に生成してサンプリングすることができないという問題があった。

【0011】この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、記録媒体上のウォブルを積分して復調を行う際に積分タイミング信号をウォブルの周期変動などの各種変動に対しても正確に生成してサンプリングを行えるようにすることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、記録媒体上に位相変調方式を用いてトラックのウォブルで記録されたレーザ照射位置情報を検出する復調装置であって、上記記録媒体への照射光に対する反射光に基づいて上記ウォブルのウォブル信号を検出するウォブル信号検出手段と、その手段によって検出されたウォブル信号と上記位相変調方式に基づく位相変調信号の位相を比較して上記ウォブル信号に対する同期信号を生成し、その同期信号に基づいて積分タイミング信号を生成する同期検波手段と、その手段によって生成された積分タイミング信号に基づいて上記ウォブル信号を順次サンプリングするサンプル手段とを備え、そのサンプル手段によってサンプリングされた出力信号レベルに基づいて位相復調情報を検出するようにしたものである。

【0013】さらに、上記のような復調装置において、上記積分タイミング信号の立ち上がりエッジを検出する積分タイミング立ち上検出手段を設け、その手段によって検出された上記積分タイミング信号の立ち上がりエッジがウォブル信号の周期変動に追従するようにして上記サンプル手段がサンプリングを行うようにするとよい。

【0014】あるいは、上記のような復調装置において、上記ウォブル信号の周期変動量を検出するウォブル周期変動量検出手段を設け、その手段によって検出された周期変動量に従って上記積分タイミング信号の周期を変換させて上記サンプル手段がサンプリングを行うようにしてもよい。

【0015】また、上記のような復調装置において、上記ウォブル信号のピークを検出するウォブルピーク検出手段を設け、その手段によって検出されたピークと上記積分タイミング信号の中心を同期させて上記サンプル手段がサンプリングを行うようにしてもよい。

【0016】あるいはまた、上記のような復調装置にお

いて、上記ウォブル信号の立ち上がり立ち下りの両エッジを検出するウォブル両エッジ検出手段と、その手段によって検出された両エッジに基づいて上記ウォブル信号のデューティ比を判別するデューティ比判別手段と、上記積分タイミング信号の周期を上記デューティ比判別手段によって判別されたデューティ比に追従させて上記サンプル手段がサンプリングを行うようにしてもよい。

【0017】さらに、上記のような復調装置と、その復調装置によって検出された位相復調情報に基づいて上記記録媒体に対する情報の記録及び再生を行う手段を備えた情報記録再生装置を提供する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基いて具体的に説明する。図2は、この発明の実施形態で使用する位相変調方式によって光ディスク等の記録媒体（以下「メディア」と称する）上のレーザ照射位置を示す情報の表わし方の説明図である。

【0019】位相変調方式によって示された情報が“1”を表わす時に図中矢示するようにウォブル信号の位相を反転させて、“0”を表わす時には位相を反転させないようにする。このようにして、位相の反転によって“0”と“1”の2進数でレーザ照射位置のアドレス情報を示すことが出来る。

【0020】上記位相変調方式を用いてトラックのウォブリングでレーザ照射位置の情報を示しているが、その情報を復調するためにはレーザ照射位置のアドレス情報を検出する復調装置が必要である。

【0021】図3は、この発明の一実施形態である位相変調方式を用いてトラックのウォブリングで記録されたレーザ照射位置の情報を検出する復調装置の概略回路構成を示すブロック図である。この復調装置は、光ピックアップ1からレーザ光をメディアに照射し、その反射光を光ピックアップの受光部分によって受光して搬送波を再生する。

【0022】光ピックアップ1によって受光したアナログ信号（受光アナログ信号）をフィルタでノイズカットした後に再生アンプ2によって信号振幅を増幅させる。波形等化回路3は、隣接する情報を読み出す時や信号の帯域不足や非線型性による波形ひずみが原因となって生じる符号間干渉を抑えるためにフィルタで構成されている。そして、再生アンプ2によって増幅されたアナログ信号を修正して波形干渉を少なくして高密度化を計る。

【0023】整形回路4は、波形等化回路3からの出力を整形してパルス信号に変換する。この整形回路4における変換処理には、主に閾値検出法と差分検出法（相対値検出法）があり、さらに閾値検出法には振幅検出法とピーク検出法がある。そのいずれかの法を用いた整形により、再生されたアナログ信号をデジタル信号に変換することが出来る。

【0024】同期検波回路5は、整形回路4からのパルス信号の基本周期に同期させた同期信号を生成する。例えば、VCO等を用いてPLL (Phase Locked Loop) 回路でウォブルに同期した基本周波数信号 (同期信号) を生成する。さらに、その同期信号に基づく積分タイミング信号を生成する。サンプル回路6は、同期検波回路5によって生成された積分タイミング信号に基づいて上記再生パルス信号のサンプリングを行う。

【0025】すなわち、この復調装置が、記録媒体上に位相変調方式を用いてトラックのウォブルで記録されたレーザ照射位置情報を検出する装置に相当する。また、上記光ピックアップ1等が、記録媒体への照射光に対する反射光に基づいてウォブルのウォブル信号を検出するウォブル信号検出手段の機能を果たす。

【0026】このようにして、上記アナログ信号からレーザ照射位置のアドレス情報を検出するための積分を行う際に、上記基本周波数信号に同期した積分タイミング信号を用い、上記積分タイミング信号によって検出されたサンプル信号出力レベルからレーザ照射位置のアドレス情報を検出する。

【0027】次に、上記復調装置におけるこの発明の請求項1記載に関わる機能について説明する。図1は、図3に示した復調装置におけるこの発明の請求項1に関わる機能を実現するための詳細な回路構成の一例を示すブロック図である。

【0028】この回路は、ハイパスフィルタ10、増幅アンプ11、バンドパスフィルタ12、コンパレータ13、同期検波回路 (PLL回路) 14、VCO15、位相比較回路16、ローパスフィルタ17、インバータ18、スイッチ (S/W) 19、積分器20、サンプル・ホールド回路 (S/H) 21、マルチプレクサ22、及びコンパレータ23からなる。

【0029】この回路は、メディアから検出されたウォブル信号をハイパスフィルタ10に通して低周波ノイズをカットし、その低周波ノイズがカットされたアナログ信号を増幅アンプ11で増幅する。

【0030】次に、その増幅されたアナログ信号を2次のバンドパスフィルタ12に通してウォブル信号のウォブルそのものを抽出し、その抽出されたウォブルのアナログ信号をコンパレータ13で2値化してデジタル信号へ変換し、同期検波回路 (PLL回路) 14へ送ってそのデジタルウォブル信号と同期した信号を生成する。

【0031】この同期検波回路14は、電圧によって出力する周波数を変化させるVCO15と、ウォブル信号とVCO15の出力信号との同期を取る位相比較回路16とから構成される。

【0032】同期検波回路14は、コンパレータ13から出力されるウォブル信号に同期した信号から積分器2

0で積分を行う際の積分タイミング信号を生成し、積分器20へ送る。また、増幅アンプ11で増幅されたアナログ信号をローパスフィルタ17にかけて高周波ノイズをカットし、S/W19を介して積分器20へ送る。

【0033】積分器20は、上記積分タイミング信号に基づいてローパスフィルタ17を通過したアナログ信号を積分して出力し、S/H21がその積分後の信号をサンプリングし、マルチプレクサ22へ送る。

【0034】マルチプレクサ22は、S/H21でサンプリングされたサンプルホールド信号に基づいてウォブル1周期の積分結果を用いるかウォブルの半周期単位で行った積分結果を用いるかを選択する。マルチプレクサ22によって選択した信号を、コンパレータ23でアナログ信号からデジタル信号へと変換して出力する。

【0035】すなわち、上記同期検波回路14が、ウォブル信号検出手段によって検出されたウォブル信号と上記位相変調方式に基づく位相変調信号の位相を比較して上記ウォブル信号に対する同期信号を生成し、その同期信号に基づいて積分タイミング信号を生成する同期検波手段の機能を果たす。

【0036】また、上記積分器20、S/H21、マルチプレクサ22、及びコンパレータ23等が、同期検波手段によって生成された積分タイミング信号に基づいて上記ウォブル信号を順次サンプリングするサンプル手段と、そのサンプル手段によってサンプリングされた出力信号レベルに基づいて位相復調情報を検出する機能を果たす。

【0037】図4は、図3に示した同期検波回路5においてウォブル信号との同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号とウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【0038】図に表記したウォブル信号の波形は理想的な形状を示している。上記ウォブル信号に対する積分タイミング信号は、上記ウォブル信号の1周期毎あるいは図中矢示するように半周期毎に同期して生成する。そして、その積分タイミング信号のタイミングでサンプリングを行う。また、1周期毎あるいは半周期毎に積分を行った結果を用いる選択は、図1のマルチプレクサ22で行うことが可能である。

【0039】このようにして、サンプル回路出力信号レベルから位相復調情報を検出することにより、メディア上のレーザ照射位置情報を正確にサンプリングして検出し再生することが可能となる効果がある。

【0040】次に、上記復調装置におけるこの発明の請求項2記載に関わる機能について説明する。図5は、この発明の請求項2に関わる機能を実現するために図1に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【0041】この発明の請求項2記載の機能を実現する復調装置は、図1で示した同期検波回路5に図5に示し

た積分タイミング生成部を設け、その積分タイミング生成部と上記積分器 20, $S/H21$, マルチプレクサ 22, 及びコンパレータ 23 等によってウォブル信号の立ち上がりに積分タイミング信号を同期させてサンプリングする。

【0042】図 5 に示すように、この積分タイミング生成部は、上記同期検波回路 5 の同期信号（基本周波数出力信号）に同期している積分タイミング信号を積分タイミング信号生成回路 30 によって生成する。一方、エッジ検出回路 31 ではローパスフィルタ 17 を通過後のウォブル信号の立ち上がりを検出する。

【0043】そして、エッジ同期回路 32 によって、上記積分タイミング信号の立ち上がり時間がエッジ検出回路 31 から出力されるエッジ検出結果に応じて上記ウォブル信号の立ち上がりから一定になるように基本周波数を最小単位として立ち上がり時間を設定する。

【0044】すなわち、上記積分タイミング生成部のエッジ検出回路 31 が、上記積分タイミング信号の立ち上がりエッジを検出する積分タイミング立上検出手段の機能を果たし、上記エッジ同期回路 32 と、積分器 20, $S/H21$ 等が、積分タイミング立上検出手段によって検出された上記積分タイミング信号の立ち上がりエッジがウォブル信号の周期変動に追従するようにしてサンプリングを行う機能を果たす。

【0045】図 6 は、図 5 に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図 1 に示したローパスフィルタ 17 後のウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【0046】同図中に示すように、ウォブル信号に周期変動があってもウォブル信号の立ち上がりから一定時間（矢示 A）において積分タイミング信号が立ち上がるように設定しており、積分器 20 が上記積分タイミング信号のタイミングでサンプリングを行う。また、積分器 20 のサンプリングに際してサンプリングタイミングを上記ウォブル信号の 1 周期あるいは半周期のどちらにでも設定することが可能である。

【0047】このようにして、ウォブルに同期した信号から生成した積分タイミング信号の立ち上がりエッジがウォブルの周期変動に追従してサンプリングを行うことにより、ウォブルの周期がばらついたとしても、ウォブルの立ち上がりから一定のタイミングでサンプリングすることが出来るためウォブルの周期変動に対して安定して積分を行える効果がある。

【0048】次に、上記復調装置におけるこの発明の請求項 3 記載に関わる機能について説明する。図 7 は、この発明の請求項 3 に関わる機能を実現するために図 1 に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【0049】この発明の請求項 3 記載の機能を実現する復調装置は、図 1 で示した同期検波回路 5 に図 7 に示し

た積分タイミング生成部を設け、その積分タイミング生成部と上記積分器 20, $S/H21$, マルチプレクサ 22, 及びコンパレータ 23 等によって、ウォブル信号の周期変動に積分タイミング信号の周期を追従させてサンプリングする。

【0050】図 7 に示すように、この積分タイミング生成部は、上記同期検波回路 5 の同期信号（基本周波数出力信号）に同期している積分タイミング信号を積分タイミング信号生成回路 30 によって生成する。一方、ウォブル周期検出回路 33 によってローパスフィルタ 17 後のウォブル周期を検出する。

【0051】そして、周期変動回路 34 によって、上記積分タイミング信号の周期をウォブル周期検出回路 33 から出力される周期変動量と同じ量だけ周期変動させるように設定する。

【0052】すなわち、上記積分タイミング生成部のウォブル周期検出回路 33 が、上記ウォブル信号の周期変動量を検出するウォブル周期変動量検出手段の機能を果たし、上記周期変動回路 34 と、積分器 20, $S/H21$ 等が、ウォブル周期変動量検出手段によって検出された周期変動量に従って上記積分タイミング信号の周期を可変させてサンプリングを行う機能を果たす。

【0053】図 8 は、図 7 に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図 1 に示したローパスフィルタ 17 を通過したウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【0054】同図中に示すように、積分タイミング信号の周期を可変させることによってウォブル信号の周波数変動量（周期変動量、図中矢示 B）に追従させることができるので、積分の正負を正確にサンプリングし、またウォブル周期を超える時間でサンプリングするような誤りを防ぐことが出来る。さらに、積分器 20 のサンプリングに際してサンプリングタイミングを上記ウォブル信号の 1 周期あるいは半周期のどちらにでも設定することが可能である。

【0055】このようにして、積分タイミング信号の周期を前記ウォブルの周期変動量に従い可変させてサンプリングを行うことにより、ウォブルの周期ばらつきに対して積分タイミング信号の周期を変動させてサンプリングを行えるために、ウォブルの周期を超える積分タイミングを生成して他のウォブルをサンプリングすることを防ぐ効果がある。

【0056】次に、上記復調装置におけるこの発明の請求項 4 記載に関わる機能について説明する。図 9 は、この発明の請求項 4 に関わる機能を実現するために図 1 に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【0057】この発明の請求項 4 記載の機能を実現する復調装置は、図 1 で示した同期検波回路 5 に図 9 に示し

た積分タイミング生成部を設け、その積分タイミング生成部と上記積分器 20、S/H 21、マルチプレクサ 22、及びコンパレータ 23 等によって、ウォブル信号の信号ピークに積分タイミング信号を同期させてサンプリングする。

【0058】図 9 に示すように、この積分タイミング生成部は、上記同期検波回路 5 の同期信号（基本周波数出力信号）に同期している積分タイミング信号を積分タイミング信号生成回路 30 によって生成する。一方、ウォブルピーク検出回路 35 によってローパスフィルタ 17 の通過後のウォブルピーク検出を行う。

【0059】そして、ピーク同期回路 36 によって、上記積分タイミング信号の中心をウォブルピーク検出回路 35 から出力されるピーク検出結果に応じて変動させる設定を行う。

【0060】すなわち、上記積分タイミング生成部のウォブルピーク検出回路 35 が、上記ウォブル信号のピークを検出するウォブルピーク検出手段の機能を果たし、上記ピーク同期回路 36 と、積分器 20、S/H 21 等が、ウォブルピーク検出手段によって検出されたピークと上記積分タイミング信号の中心を同期させてサンプリングを行う機能を果たす。

【0061】図 10 は、図 9 に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図 1 に示したローパスフィルタ 17 後のウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【0062】同図中に示すように、ウォブル信号の振幅のピークを検出し、積分タイミング信号のピーク中心

（図中矢示 C）と同期を取ってサンプリングを行う。また、ウォブル信号の振幅のピークと積分タイミング信号の中心の同期をとることによってウォブル信号が安定した位置でのサンプリングを行うことが出来る。

【0063】さらに、積分器 20 のサンプリングに際してサンプリングタイミングを上記ウォブル信号の 1 周期あるいは半周期のどちらにでも設定することが可能である。

【0064】このようにして、積分タイミング信号の中心とウォブルのピークを同期させてサンプリングを行うことにより、ウォブル信号のピークで積分のサンプリングが行えるために、ウォブルが安定した箇所でのサンプリングが行える効果がある。

【0065】次に、上記復調装置におけるこの発明の請求項 5 記載に関わる機能について説明する。図 11 は、この発明の請求項 5 に関わる機能を実現するために図 1 に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【0066】この発明の請求項 5 記載の機能を実現する復調装置は、図 1 で示した同期検波回路 5 に図 11 に示した積分タイミング生成部を設け、その積分タイミング生成部と上記積分器 20、S/H 21、マルチプレクサ

22、及びコンパレータ 23 等によって、ウォブル信号の信号デューティ比に積分タイミング信号の周期を追従させてサンプリングする。

【0067】図 11 に示すように、この積分タイミング生成部は、上記同期検波回路 5 の同期信号（基本周波数出力信号）に同期している積分タイミング信号を積分タイミング信号生成回路 30 によって生成する。一方、ウォブル両エッジ検出回路 37 によって、ローパスフィルタ 17 の後のウォブル信号における立ち上がり及び立ち下りの両エッジを検出する。

【0068】その後、デューティ比判別回路 38 によって上記ウォブル信号の両エッジから上記ウォブル信号のデューティ比を判別して、そのデューティ比を求めることにより、ウォブル信号の半周期毎に正確なタイミングで積分を行うことが出来る。

【0069】そして、検出したデューティ比が 50 % でない場合において、上記積分タイミング信号の周期をデューティ比判別回路 38 から出力されるデューティ比に応じて周期変動回路 39 によって変動させる設定を行う。

【0070】すなわち、上記積分タイミング生成部のウォブル両エッジ検出回路 37 が、上記ウォブル信号の立ち上がりと立ち下りの両エッジを検出するウォブル両エッジ検出手段の機能を果たし、上記デューティ比判別回路 38 が、ウォブル両エッジ検出手段によって検出された両エッジに基づいて上記ウォブル信号のデューティ比を判別するデューティ比判別手段の機能を果たす。

【0071】また、上記周期変動回路 39 と、積分器 20、S/H 21 等が、上記積分タイミング信号の周期を上記デューティ比判別手段によって判別されたデューティ比に追従させてサンプリングを行う機能を果たす。

【0072】図 12 は、図 11 に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図 1 に示したローパスフィルタ 17 を通過したウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【0073】同図中に示すようにウォブル信号の立ち上がりと立ち下りの両エッジ（それぞれ図中の矢示 D と E）を検出し、ウォブル信号のデューティ比を判別して、その求めたデューティ比によって上記サンプリング信号の周期を変動させて、ウォブル信号の半周期毎に積分の正負を正確にサンプリングし、またウォブル半周期を超える時間でサンプリングする誤りを防ぐことが出来る。

【0074】さらに、積分器 20 のサンプリングに際してサンプリングタイミングを上記ウォブル信号の 1 周期あるいは半周期のどちらにでも設定することが可能である。

【0075】このようにして、積分タイミング信号周期をウォブル信号のデューティ比に追従させてサンプリング

グを行うことにより、ウォブル信号のデューティ比が変動した場合に積分タイミング信号の周期が変化してウォブルの半周期単位で積分を行っても、正確なタイミングでサンプリングが行える効果がある。

【0076】次に、上記復調装置を搭載したこの発明の請求項6記載の情報記録再生装置の一実施形態について説明する。図13は、この発明の請求項6の一実施形態である情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【0077】この情報記録再生装置は、マイクロコンピュータを内蔵した光ディスクドライブ等の装置であり、メカ機構41、光学部42、判別・検出回路43、信号処理部44、サーボ制御部45、レーザビーム制御部46、再生・復調回路47、動作制御ユニット48、及び変調回路49からなる。

【0078】この情報記録再生装置は、メディア40を回転させる機構を持つメカ機構41にメディア40を乗せて固定し、そのメディア40を自由に回転させることを可能にしている。また、メディア40に光学部42からレーザビーム（レーザ光）を照射し、メディア40から反射された光を光学部42にある受光素子（図示を省略）で検出する。

【0079】光学部42で受光されたレーザ光は信号処理部44によるナイフエッジ法や非点収差法などの信号処理によってフォーカスエラー信号となり、レーザビーム制御の一つであるメディア40へのフォーカス調整をする制御信号として用いられる。

【0080】また、分割受光素子（図示を省略）を用いて、信号処理部44でプッシュプル法、スリービーム法、DPP法、及びDPD法などの信号処理によってトラッキングエラー信号を生成し、判別・検出回路43、動作制御ユニット48を経てメカ機構41を制御するサーボ制御部45へ送信される。

【0081】サーボ制御部45は、メカ機構41の回転スピード制御やメディア40へ照射する光学部42をメディア40の半径位置方向に動かすシーク制御などを行う。そして、信号処理部44によって受光素子からメディア40に記録されているデータ情報を変調データとして検出し、再生・復調回路47によってデータ信号に変換を行い、動作制御ユニット48から再生データ出力信号として外部出力する。

【0082】また、情報の記録については、変調回路49によって動作制御ユニット48へデータ入力された記録用データを符号変調する。一方、メディア40上にデータの記録を行う領域に対し、レーザビームの出力が最適な記録パワー（最適記録パワー）になるように調整を行い、その最適記録パワーを用いて上記変調したデータをメディア40に記録するとにより、メディア40に情報を正確に記録することができる。

【0083】さらに、この情報記録再生装置において、

判別・検出回路43にウォブルエッジを検出するエッジ検出回路31、ウォブル周期検出回路33、積分タイミング信号の周期を変える周期変動回路34、ウォブル信号のピークを検出するウォブルピーク検出回路35、ウォブル両エッジ検出回路37、ウォブルのデューティ比を判別するデューティ比判別回路38等をそれぞれ、もしくはこれら幾つかの回路を組み合わせで設けている。

【0084】また、判別・検出回路43の結果を受けて再生・復調回路47において復調する際に積分を行う積分タイミング信号生成回路30を設けている。

【0085】さらに、積分タイミング信号をウォブルの立ち上がりエッジに同期させたエッジ同期回路32、前記積分タイミング信号の周期を変動させる周期変動回路34や、積分タイミング信号の中心がウォブル信号のピークに同期するように変動させるピーク同期回路36、ウォブルのデューティ比に対して積分タイミング信号の周期を変動させるようにしたデューティ比周期対応の周期変動回路39などが、それぞれもしくはこれら幾つかの回路を組み合わせで設けている。

【0086】すなわち、図13の各部が上記復調装置によって検出された位相復調情報に基づいて記録媒体に対する情報の記録及び再生を行う手段の機能を果たす。この情報記録再生装置における復調処理については上述の処理と同じなので、その説明を省略する。

【0087】このようにして、上記いずれかの復調装置を用いてウォブルからアドレスデータを検出することにより、メディアからの情報を正確に再生し、また情報の追記を行う場合においても連続して情報の記録が正確に行える効果がある。

【0088】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明の復調装置と情報記録再生装置によれば、記録媒体上のウォブルを積分して復調を行う際に積分タイミング信号をウォブルの周期変動などの各種変動に対しても正確に生成してサンプリングが行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】図3に示した復調装置におけるこの発明の請求項1に関わる機能を実現するための詳細な回路構成の一例を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施形態で用いる位相変調方式によってメディア上のレーザ照射位置を示す情報の表わし方の説明図である。

【図3】この発明の一実施形態である位相変調方式を用いてトラックのウォブリングで記録されたレーザ照射位置の情報を検出する復調装置の概略回路構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示した同期検波回路においてウォブル信号との同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号とウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【図5】この発明の請求項2に関わる機能を実現するた

めに図1に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図6】図5に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図1に示したフィルタ後のウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【図7】この発明の請求項3に関わる機能を実現するために図1に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図8】図7に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図1に示したローパスフィルタ17を通過したウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【図9】この発明の請求項4に関わる機能を実現するために図1に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図10】図9に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミング信号と図1に示したローパスフィルタ17後のウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【図11】この発明の請求項5に関わる機能を実現するために図1に示した同期検波回路に新たに設ける積分タイミング生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図12】図11に示した積分タイミング生成部でウォブル信号の同期信号に基づいて生成される積分タイミン

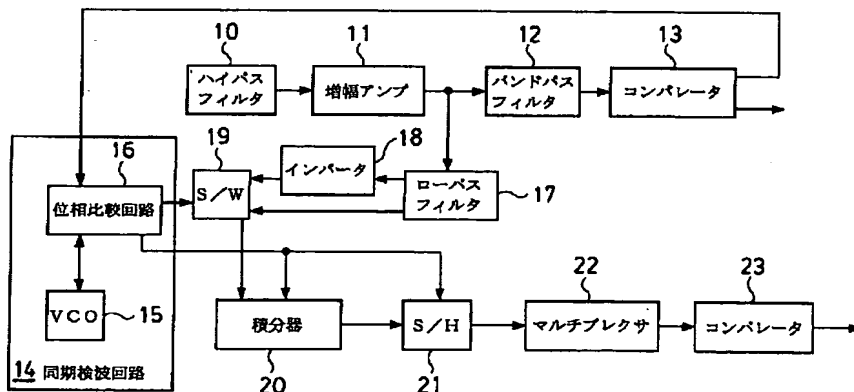
グ信号と図1に示したフィルタを通過したウォブル信号との関係を示すタイミング図である。

【図13】この発明の請求項6の一実施形態である情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。

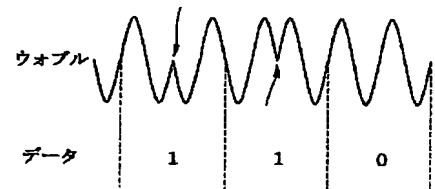
【符号の説明】

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1 : 光ピックアップ | 2 : 再生アンプ |
| 3 : 波形等化回路 | 4 : 整形回路 |
| 5 : 同期検波回路 | 6 : サンプル回路 |
| 10 : ハイパスフィルタ | 11 : 増幅アンプ |
| 12 : バンドパスフィルタ | 13 : コンパレータ |
| 14 : 同期検波回路 (PLL回路) | |
| 15 : VCO | 16 : 位相比較回路 |
| 17 : ローパスフィルタ | 18 : インバータ |
| 19 : スイッチ (S/W) | 20 : 積分器 |
| 21 : サンプル・ホールド回路 (S/H) | |
| 22 : マルチプレクサ | 23 : コンパレータ |
| 30 : 積分タイミング生成回路 | |
| 31 : エッジ検出回路 | 32 : エッジ同期回路 |
| 33 : ウォブル周期検出回路 | |
| 34, 39 : 周期変動回路 | |
| 35 : ウォブルピーク検出回路 | |
| 36 : ピーク同期回路 | |
| 37 : ウォブル両エッジ検出回路 | |
| 38 : デューティ比判別回路 | |
| 40 : メディア | 41 : メカ機構 |
| 42 : 光学部 | 43 : 判別・検出回路 |
| 44 : 信号処理部 | 45 : サーボ制御部 |
| 46 : レーザビーム制御部 | 47 : 再生・復調回路 |
| 48 : 動作制御ユニット | 49 : 変調回路 |

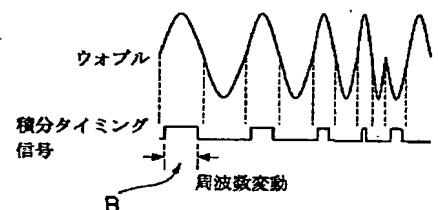
【図1】



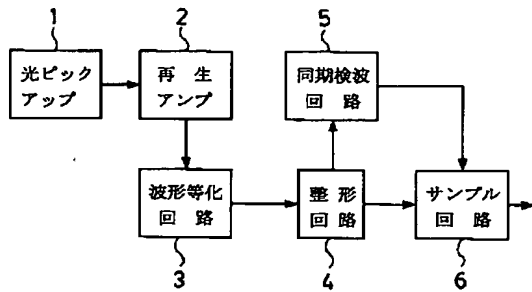
【図2】



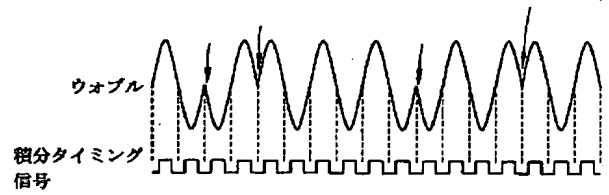
【図8】



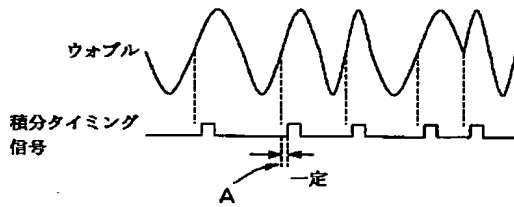
【図 3】



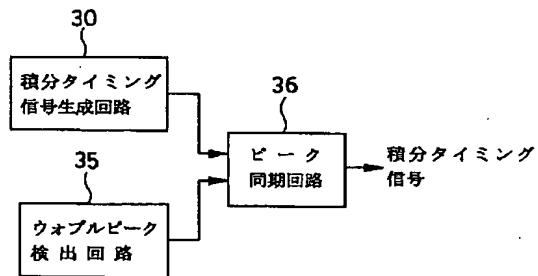
【図 4】



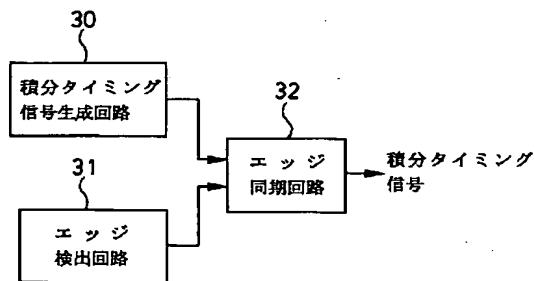
【図 6】



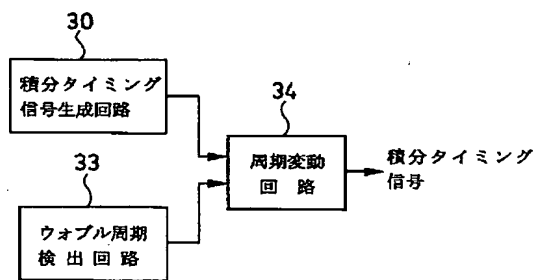
【図 9】



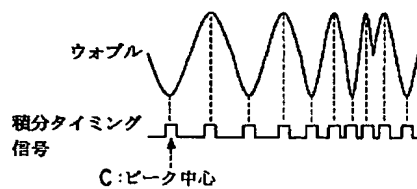
【図 5】



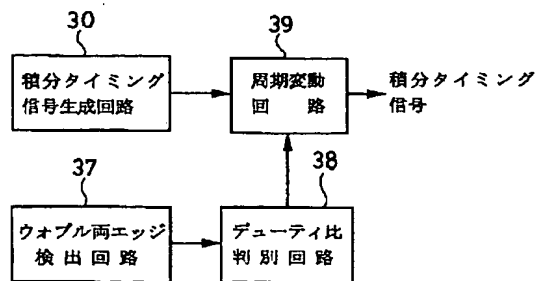
【図 7】



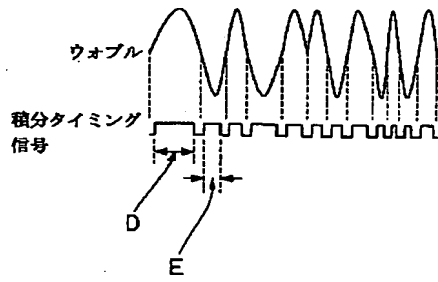
【図 10】



【図 11】



【図12】



【図13】

